

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

TO WHOM IT MAY CONCERN

I, Andreas Roth, of Saebener Str. 9, 81547 Muenchen, Germany, do hereby solemnly declare that I am conversant with both the English and German languages and that the enclosed English text is, to the best of my knowledge and belief, a true and accurate English translation of the annexed text of a PCT application filed on June 16, 2000 by Schlemmer GmbH et al.

Munich, this 6th day of November 2001.

A. Roth
Andreas Roth



Büro München: Munich Offices, Parkmerstraße 31, D-80698 München
Telefon: (089) 5461520, Telefax: (089) 5460392, Telex: 5218945 gote d, Telegramme: gotepat münchen
Büro Jena: Jena Offices, Seifertstraße 1, D-07745 Jena, Telefon: (03641) 29150, Telefax: (03641) 291521

5

Anweltsakte: Pat 2029/24-PCT

Datum: 16. Juni 2000

Schlemmer GmbH
Gruber Straße 48
D-85586 Pong

und

Bayerische Motoren Werke
Aktiengesellschaft
D-80788 München

10

15

**Verfahren zur Herstellung eines Wellrohres mit einer längs einer Mantellinie
verlaufenden schlitzförmigen Öffnung**

20

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung eines aus Kunststoff bestehenden und insbesondere zur schützenden Ummantelung elektrischer Leitungen vorgesehenen formstabilen Wellrohres mit einer längs einer Mantellinie verlaufenden schlitzförmigen Öffnung.

25

Solche, insbesondere aus Kunststoff hergestellte Wellrohre sind bekannt und werden speziell im Kraftfahrzeugbau zur schützenden Ummantelung elektrischer Leitungen verwendet. Der in solchen Wellrohren vorgesehene Längsschlitz bzw. die durch ihn verursachte schlitzförmige Öffnung dient dazu, die zu schützenden Kabel, meist in Form eines Kabelbündels bzw. -baumes, in das Wellrohr einzulegen.

30

Aus dem Stand der Technik sind nun die vielfältigsten Vorschläge bekannt, die Ränder der schlitzförmigen Öffnung solcher Wellrohre so auszubilden, daß sie nach dem Einlegen der Kabel per Hand miteinander so in Kontakt gebracht werden können, daß ein Verschluss entsteht, der, sofern erforderlich, auch wieder, sei es mit oder ohne Werkzeug, geöffnet werden kann.

35

Je nach Ausbildung der Ränder der Schlitzes bzw. der jeweiligen Verschlussformen der Längsschlitzes benötigt das Verschließen solcher Rohre mehr oder weniger Zeit, abgesehen

5 davon, daß die Ausbildung der Ränder des Längsschlitzes mehr oder weniger aufwendig gestaltet ist.

So ist es beispielsweise bekannt, die die Öffnung bildenden beiden Ränder des Schlitzes des Wellrohres so zu verformen, daß sie miteinander einen lösaren Verschuß bilden
 10 Diese Verformung der Ränder kann dabei vielfältig ausgebildet sein, beispielsweise nach Art eines bekannten Reißverschlusses oder auch nach Art eines Klett- oder Hakenverschlusses. Nachteilig ist, daß dabei nach dem Einlegen des Kabelbaumes in das Wellrohr dafür Sorge getragen werden muß, die Ränder des Schlitzes des Wellrohres so gegeneinander zu
 15 verbringen bzw. zueinander in Position zu bringen, daß die Verformungen miteinander eine haltende Verbindung bilden. So kann nach der DE 196 41 421 A1 der lösare Verschuß als Überlappung der beiden verformten Ränder ausgebildet sein, wobei die Verformungen jeweils auf den Rändern ausgebildete, radial abstehende Vorsprünge sind, die ineinander verrasten. Bei einer solchen Ausführungsform ist das erneute Öffnen des Längsschlitzes
 20 schwierig.

Gegenüber solchen, in Längsrichtung des Schlitzes jeweils in Abständen voneinander vorgesehenen Verformungen können die Ränder des Schlitzes eines Wellrohres aber auch als gleichmäßig ausgebildete und über die Länge des Schlitzes durchlaufende
 25 Verformungen ausgebildet sein, wie dies beispielsweise in der DE 197 47 623 A1 beschrieben ist. Diese durchlaufenden Ränder des Schlitzes bilden die sich ineinander verhakenden Verschließvorrichtungen des Schlitzes, wobei diese Verschließvorrichtungen durch ein seitliches Zusammendrücken des Wellrohres aufeinander zugeführt und ineinander verrastet werden. Durch ein erneutes Zusammendrücken können diese durchlaufenden Verschließvorrichtungen wieder enthaakt bzw. voneinander gelöst und damit der
 30 Schlitz des Wellrohres geöffnet werden.

Aus der DE 197 05 761 A1 ist es auch bekannt, das Wellrohr im Bereich des in einer Mantellinie verlaufenden Schlitzes mit einem Überlappungsbereich auszubilden, in dem die Wellenberge bzw. Wellentäler der Wellungen kleiner ausgebildet sind, als in dem übrigen
 35 Wellrohr-Bereich, so daß sie mit den Wellenbergen und Wellentälern des gegenüberliegenden Randes an dem Längsschlitz in einen überlappenden Eingriff gebracht werden können.

5 Einen solchen Überlappungsbereich zeigt auch die DE 197 00 916 A1, wobei dort die jeweils links bzw. rechts von dem Schlitz vorgesehenen und in geschlossenem Zustand des Wellrohres übereinander liegenden Überlappungsbereiche unterschiedlich ausgebildete Wänddicken aufweisen. Die jeweiligen Überlappungsbereiche zeichnen sich weiterhin durch eine verhältnismäßig kompliziert ausgebildete Geometrie aus, d.h., diese erfordert eine
10 ebenfalls komplizierte Ausbildung des Werkzeuges zur Herstellung der Wellrohrform in diesem Überlappungsbereich. Auch ist dieser Druckschrift zu entnehmen, daß das Wellrohr, nachdem es in dem vorgesehenen Überlappungsbereich mit einem Schlitz versehen wurde, so zusammengedrückt wird, daß sich die jeweiligen Überlappungsbereiche übereinander-

15 schieben und damit ein Verschluß herbeigeführt wird.

All diese vorbeschriebenen und bekannten Ausbildungen der Ränder des Längsschlitzes sind verhältnismäßig aufwendig hergestellt und bereiten oft Schwierigkeiten bei der Herstellung eines solchen Wellrohres aus Kunststoff, nämlich speziell im Extrusionsverfahren, wenn unterschiedliche Wänddicken in Teilbereichen des Rohrfanges und/oder
20 Hinterschnitten vorgesehen sind.

Ziel der Erfindung ist es deshalb, das eingangs beschriebene Verfahren zur Herstellung eines Wellrohres mit einem Längsschlitz so zu verbessern, daß es einfach durchzuführen ist und das Wellrohr nach dem Öffnen und Einlegen des Kabelbaumes in einfachster und
25 folglich schnellster Weise wieder verschlossen werden kann und es, auch wenn das Wellrohr in Kurven bzw. Bögen verlegt wird, verschlossen bleibt, andererseits aber, sofern dies erforderlich wird, wieder abschnittsweise geöffnet werden kann, um beispielsweise an einem beschädigten Kabelabschnitt eine Reparatur vornehmen zu können.

30 Dieses Ziel wird dadurch erreicht, daß bei einem Verfahren gemäß der eingangs beschriebenen Art das Wellrohr, nachdem es extrudiert und in einem Korrigator mit Wellenbergen und Wellentälern versehen ist, in einer nachgeordneten Schneidvorrichtung längs einer beliebigen Mantellinie aufgeschnitten wird, wobei die Schnitfführung unter einem gleichmäßig steigenden bzw. fallenden Winkel, der hinsichtlich seiner Neigung zwischen
35 einem Radius des Wellrohres bzw. einer Tangente an dem Wellrohr liegt, nämlich als Schrägschnitt, erfolgt und das aufgeschnittene Wellrohr durch eine der Schneidvorrichtung nachgeordnete Formvorrichtung hindurchgeführt und in dieser zusammengedrückt wird,

5 so daß sich die Ränder der schlitzförmigen Öffnung übereinanderschieben und anschließend, nachdem sich das Wellrohr vollständig abgekühlt hat, der innen liegende Rand der schlitzförmigen Öffnung nach außen geführt und über den anderen, vorher außen gelegenen Rand gelegt wird

10 Im Rahmen der oben geschilderten früheren Bemühungen, Wellrohre mit solchen Längsschlitzten zu versehen, die nach dem Einlegen der elektrischen Kabel mit ihren beiden Rändern durch daran vorgesehene besondere Verschließmittel verschlossen werden, aber auch wieder geöffnet werden können, hat sich herausgestellt, daß auf eine besondere und sehr aufwendige Ausgestaltung der Ränder des Längsschlitzes mit besonderen Verschließ-
 15 vorrichtungen verzichtet werden kann, wenn der Längsschlitz nicht, wie bisher bei allen bekannten Wellrohren, radial geführt wird, sondern wie vorstehend beschrieben, als Schrägschnitt unter einem bestimmten Winkel, der zwischen einem Radialschnitt einerseits bzw. einer an das Rohr gelegten Tangente andererseits liegt. Da das Wellrohr auch im geschlitzten Zustand aufgrund der formstabilen Eigenschaften des Kunststoffmaterials eine Rückstellkraft aufweist, schließt sich der Längsschlitz auch nach dem Einlegen der Kabel in
 20 das Wellrohr wieder. Bei Anbringung eines radial geführten Längsschlitzes und ohne Anbringung speziell an den Rändern des Längsschlitzes ausgebildeter Verschlußmittel besteht bei den vorbekannten Wellrohren aber die Gefahr, daß sich der Längsschlitz beim Verlegen eines so geschlitzten Wellrohres in Kurven bzw. Bögen in diesen Bereichen öffnet und die eingelegten Kabel aus dem Schlitzbereich nach außen heraus treten können.

25 Die Ausbildung des Schlitzes nach der vorbeschriebenen Erfindung verhindert aber ein solches vollständiges Öffnen eines längsgeschlitzten Wellrohres insbesondere in Kurvenbereichen, so daß das Heraustreten der eingelegten Kabel nicht erfolgen kann. Durch den Schrägschnitt wird nämlich erreicht, daß, selbst wenn sich selbstverständlich der Schlitz
 30 beim Verlegen in Kurven und Bögen erweitert und sich die den Schlitz bildenden Ränder des Wellrohres voneinander entfernen, das Heraustreten der Kabel dennoch verhindert wird, da sich ja die sich weiterhin noch überlappenden schräggeschnittenen Bereiche der Wellenberge und Wellentäler überdecken, selbst wenn ihr Abstand zueinander durch das Verlegen des Wellrohres in Bögen und Kurven vergrößert wird. Je flacher also der Schnitt geführt ist, um so weiter können sich die Ränder des Längsschlitzes voneinander entfernen, ohne daß
 35 die eingelegten Kabel aus dem geschlitzten Wellrohr, speziell im Kurven- und Bogenbereich, heraustreten können.

5 Durch das Zusammendrücken des Wellrohrs ergibt sich zwar, daß der Durchmesser des Wellrohrs geringfügig verkleinert wird, die Ränder des Schlitzes überlappen sich aber sehr weit. Damit wird der oben beschriebene Vorteil erreicht, daß sich der Schlitz durchaus, insbesondere in Kurvenbereichen, öffnen kann, ohne daß die eingelegten elektrischen Kabel aus dem Wellrohr durch den Schlitzbereich hindurch nach außen hinaustraten können.

10 Durch das Abkühlen des Wellrohrs erhält das Kunststoffmaterial, aus dem das Wellrohr hergestellt ist, endgültig seine besonderen elastischen und flexiblen Eigenschaften, dadurch wohnt ihm nunmehr auch die Eigenschaft inne, diese ihm in dem vorbeschriebenen Herstellungsprozeß gegebene Formstabilität stets zu bewahren, d. h., auch bei
15 Verformungen im Längsschlitzbereich die ursprüngliche Form wieder einzunehmen. Durch diese vorbeschriebene erfinderische Maßnahme der Umkehrung der sich überlappenden Ränder aus ihrer ersten Stellung in eine zweite, umgekehrte Stellung, wird dem Wellrohr eine verhältnismäßig starke Verschlusskraft bzw. ein entsprechendes Verschluss- und Haltevermögen mitgegeben, das selbst dann erhalten bleibt, wenn das Wellrohr nach dem
20 Einlegen des Kabelbaumes, beispielsweise wegen einer Reparatur eines Kabelabschnittes, erneut geöffnet werden muß. Durch diese starke Verschlusskraft dringen die Wellenberge und Wellentäler der jeweils überlappenden Ränder des Längsschlitzes dicht ineinander und es ergibt sich damit ein sehr glatter Übergangsbereich sowohl auf der Innen- als auch auf der Außenseite des geschlitzten Wellrohrs in diesem Schlitzbereich.

25 Die vorstehend beschriebene Erfindung und insbesondere deren überraschend gefundene Effekte bilden insofern gegenüber den nach dem Stand der Technik geschlitzten Wellrohren einen Vorteil, als sie nämlich an Wellrohren herbeigeführt werden können, die keine Verformungen in dem Mantelbereich aufweisen müssen, in dem später der radial geführte Längsschnitt eingebracht wird. Es entfällt also bei einem nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Wellrohr die besondere Verformung der Randbereiche des Längsschlitzes zu Verschlussmitteln bzw. sogar die ggf. zusätzlich erforderliche Anordnung von weiteren Schließmitteln, die insbesondere kosten-, aber auch zeitmäßig nachteilig sind.

35 Das vorstehend beschriebene Ziel der Erfindung wird weiterhin auch durch ein Wellrohr erreicht, das einen Längsschlitz aufweist, der durch einen Schnitt gebildet ist, der, im Querschnitt des Wellrohrs gesehen, geradlinig, aber nicht radial verläuft. Der Schnitt kann

5 auch wellenförmig verlaufen oder sogar, wieder im Querschnitt des Wellrohres gesehen, stufenförmig

10 In weiterer erfindungsgemäßer Ausbildung ist bei dem nach dem vorstehend beschriebenen Verfahren hergestellten Wellrohr auf der Seite des vorher innen gelegenen Randes in einem Abstand von der schlitzförmigen Öffnung ein radial nach innen gerichteter und parallel zu der Öffnung verlaufender Vorsprung vorgesehen

15 Ein solcher parallel zum Schlitz verlaufender Vorsprung verleiht dem Wellrohr, sofern vorgesehen, eine gewisse Steifigkeit, die einerseits das Verlegen des Wellrohres in Kurvenbereichen nicht behindert, andererseits aber die Fähigkeit des Wellrohres, zusammengedrückt zu werden, begrenzt und damit ein in sich Einfallen des Wellerschlauches verhindert und ihm auch in Verbindung mit Verteilerstücken in deren Anschlußbereichen eine höhere Widerstandskraft gegen das Herausziehen aus dem Verteilerstück verleiht

20 In weiterer vorteilhafter Ausbildung ist der Vorsprung als graben- bzw. nutförmige Einbuchtung der Wandung des Wellrohres ausgebildet.

Eine solche Ausbildung des Vorsprunges erhöht die gewünschte Versteifung des Wellrohres und stabilisiert die Verschußstellung der sich überlappenden Ränder des Wellrohrschlauches

25 Vorteilhaft weist die graben- bzw. nutförmige Einbuchtung ebenfalls die wellenförmige Profilierung der Wandung des Wellrohres auf

Erfindungsgemäß liegt der andere, vorher außen gelegene Rand mit seiner Kante gegen den diesem Rand gegenüberliegenden Vorsprung an.

30 Hierdurch wird erreicht, daß die verhältnismäßig scharf ausgebildete Kante des innen liegenden Randes des Wellrohres nicht die in das Wellrohr einzulegenden elektrischen Leitungen verletzen kann.

35 Die vorstehend dargelegte Erfindung wird nachstehend unter Bezugnahme auf bevorzugte Ausführungsformen beispielhaft näher erläutert, wobei auf die nachstehend beschriebenen Figuren Bezug genommen wird

5 Es zeigen.

Fig. 1: Eine Ansicht auf einen Abschnitt eines Wellenberge und Wellentäler aufweisenden
ungeschlitzten Wellrohres mit durch einen Wellenberg bzw. durch ein Wellental gelegten
10 gelegten Schnitten A-A bzw. B-B,

Fig. 2: eine Ansicht auf einen Abschnitt eines Wellenberge und Wellentäler aufweisenden
Wellrohres mit durch einen Wellenberg bzw. durch ein Wellental gelegten Schnitten
A-A bzw. B-B, wobei das Wellrohr einen Schrägschnitt aufweist,

Fig. 3: eine Ansicht auf einen Abschnitt eines Wellenberge und Wellentäler aufweisenden
Wellrohres mit durch einen Wellenberg bzw. durch ein Wellental gelegten Schnitten
A-A bzw. B-B, wobei das mit dem Schrägschnitt versehene, geschlitzte Wellrohr
nach dem Austritt aus einer der Schneidvorrichtung nachgeordneten
15 Verformvorrichtung mit sich überlappenden Schlitzrändern gezeigt ist,

Fig. 4: eine Ansicht auf einen Abschnitt eines Wellenberge und Wellentäler aufweisenden
Wellrohres mit durch einen Wellenberg bzw. durch ein Wellental gelegten Schnitten
A-A bzw. B-B, nach dem der vorher unter dem anderen Rand liegende innere Rand
nach außen und über den vorher außen liegenden anderen Rand überlappt wurde
20 und die sich nun umgekehrt überlappenden Ränder des Längsschlitzes mit ihren
Wellenbergen und Wellentälern ineinandergedrückt sind,

Fig. 5: eine Ansicht auf einen Abschnitt eines Wellrohres gemäß Fig. 1 mit Schnitte A-A
bzw. B-B, in dem der Schnitt nicht als Schrägschnitt, sondern als Stufenschnitt
25 ausgebildet ist und

Fig. 6: eine Ansicht auf einen Abschnitt eines Wellenberge und Wellentäler aufweisenden
Wellrohres mit durch einen Wellenberg bzw. durch ein Wellental gelegten Schnitten
A-A bzw. B-B, gemäß Fig. 4, bei dem jedoch noch zusätzlich auf der Seite des
nunmehr äußeren Randes in einem Abstand von der schlitzförmigen Öffnung ein
35 radial nach innen gerichteter und parallel zu der Öffnung verlaufender Vorsprung
vorgesehen ist

- 5 Das in den Figuren dargestellte Wellrohr 1 ist aus Kunststoff hergestellt und weist über seine Längsrichtung in bestimmten Abständen angeordnete Wellenberge 2 und Wellentäler 3 auf. Das für die Herstellung solcher Wellrohre verwendete Kunststoffmaterial wird von dem Fachmann so ausgewählt, daß es dem Wellrohr die für die erforderliche Formstabilität geeignete Elastizität und Flexibilität gibt, um es einerseits in einer stabilen Längsrichtung 10 verlegen und halten, es andererseits aber auch um Kurven und Bogen herum verlegen zu können, wobei das geschlitzte Wellrohr nach dem Öffnen zum Einlegen der elektrischen Kabel seine ursprüngliche Ausgangsform wieder einnimmt, so daß die jeweiligen Ränder des Schlitzes wieder aneinanderliegen.
- 15 Das in Fig. 1 dargestellte, aus einer Kunststoffspritzvorrichtung heraus- und durch einen Korrugator hindurchgeführte Wellrohr wird, wie in Fig. 2, dargestellt, in einer dem Korrugator nachgeordneten Schneidvorrichtung mit einem Schrägschlitz 4 versehen, wobei sich der unter einer, zwischen einem Radialschnitt und einer Tangente liegenden Winkelstellung geführte Schlitz 4 so abbildet, wie in Fig. 2 in der Seitenansicht gezeigt. Wie diesen 20 Abbildungen zu entnehmen ist, kann die Neigung des Schrägschlitzes 4 nicht unbegrenzt gewählt werden, sondern nur bis an eine tangentielle Stellung an den von den Wellentälern im Innenraum des Wellrohres gebildeten Innenwandbereich heran.
- 25 Dieses so geschlitzte Rohr wird dann durch eine der Schneidvorrichtung nachgeordnete und ebenfalls nicht in den Zeichnungen dargestellte Formvorrichtung hindurchgeführt, wobei das einen bestimmten Durchmesser aufweisende, gemäß Fig. 2 geschlitzte Wellrohr in seinem Durchmesser verringert wird, indem sich die Ränder 5 bzw. 6 des Längsschlitzes 4 übereinanderschieben, wie in den Schnitten A-A bzw. B-B in Fig. 3 dargestellt. Es ist offensichtlich, daß sich durch dieses Zusammendrücken des bei diesem 30 Verformungsvorgang noch warmen Wellrohres die Ränder 5 bzw. 6 des Längsschlitzes 4 des Wellrohres 1 weiter übereinander schieben, d. h., das Heraustreten von in ein solches Wellrohr eingelegten elektrischen Kabeln weiterhin erschwert wird.
- 35 Das so verformte und geschlitzte Wellrohr kühlt sich dann ab, so daß das Kunststoffmaterial, aus dem das Wellrohr hergestellt ist, seine endgültige elastische und flexible Eigenschaft erhält, insbesondere aber seine Formstabilität. Dies bedeutet, daß das Wellrohr in der in Fig. 3 gezeigten Form verharren will und, sofern es aus dieser vorgegebenen Form

5 herausgeführt wird, sich unverzüglich nach Freigabe wieder in diese vorgegebene Form selbsttätig zurückstellt

Dieses Wellrohr ist allerdings noch nicht für seinen eigentlichen Zweck geeignet, nämlich die in ihn einzulegenden bzw. eingelegten elektrischen Kabel gegen Beschädigung zu schützen, 10 denn insbesondere der in den Innenraum des Wellrohres hinein ragende Rand 5 des Längsschlitzes könnte diese elektrischen Kabel beschädigen. Aus diesem Grunde ist in einem weiteren Verfahrensschritt vorgesehen, beispielsweise innerhalb einer weiteren Bearbeitungsvorrichtung, ggf. auch per Hand, beispielsweise erst beim Einlegen der elektrischen Leitungen in ein solches Wellrohr, den in Fig. 3 außen liegenden Rand 6 des 15 Längsschlitzes nach innen umzulegen. Dies wird dadurch erreicht, daß der noch innen liegende Rand 5 nach außen herausgezogen bzw. herausgeholt und über den bisher außen liegenden Rand 6 hinübergelagt wird, so wie dies in den Schnitten A-A und B-B in Fig. 4 dargestellt ist. Bei diesem Bearbeitungsvorgang des geschlitzten Wellrohres 1 wird der Durchmesser des Wellrohres wieder vergrößert und das so verformte Wellrohr möchte 20 aufgrund seiner Formstabilität den vorherigen kleineren Durchmesser wieder einnehmen. In Folge dieses Bestrebens drücken sich die Wellentäler und Wellenberge, wie eben in Fig. 4 gezeigt, intensiv ineinander, so daß ein verhältnismäßig glatter Verschuß des Längsschlitzes 4 entsteht und insbesondere im Innenraum die Gefahr der Beschädigung der darin liegenden elektrischen Kabel nicht mehr gegeben ist

25 Der in Fig. 4 dargestellte Verschuß des Längsschlitzes 4 zeigt eine hervorragende, dem Wellrohr 1 innewohnende Verschließkraft, die das Heraustreten eines von dem Wellrohr 1 umschlossenen elektrischen Kabels selbst dann verhindert, wenn dieses Wellrohr in einem kleinen Bogen bzw. in einer sehr engen Kurve verlegt wird und sich die Ränder 5 bzw. 6 des 30 Längsschlitzes 4 etwas voneinander entfernen sollten.

Fig. 5 zeigt eine besondere Ausführungsform des Längsschlitzes 4', der nicht schräg geführt ist, wie in den in Fig. 1 bis 4 gezeigten Ausführungsbeispielen, sondern stufenförmig, so daß auch die Ränder 5' bzw. 6' des geschlitzten Wellrohres 1' eine stufenförmige Ausbildung 35 zeigen, wobei sich der Längsschlitz 4', wie in der Ansicht des Abschnittes des Wellrohres 1' in Fig. 5 gezeigt, mäanderförmig darstellt.

5 Die Ausbildung des Längsschlitzes 4' gemäß der in Fig. 5 dargestellten Form gewährleistet die Möglichkeit, das so geschlitzte Wellrohr 1' stärker auseinanderzuspreizen zu können, beispielsweise bei engster Kurven- bzw. Bogenführung, und dennoch das Heraustreten von elektrischen Kabeln nach außen zu verhindern, ohne daß die Ränder des Längsschlitzes 1' besondere Verschlußverformungen aufzeigen müssen. Er eignet sich insbesondere bei
10 Wellrohren größeren Durchmessers, die folglich dickere Wandungen aufweisen, in die ein solcher Stufenschnitt einzubringen ist

In Fig. 6 ist schließlich ein Wellrohr gemäß Ausbildung nach Fig. 4 dargestellt, bei dem jedoch zusätzlich auf der Seite des vorher innen gelegenen Randes 5 in einem Abstand von
15 der schlitzförmigen Öffnung 4 ein radial nach innen gerichteter und parallel zu der Öffnung 4 verlaufender Vorsprung 7 vorgesehen ist. Dieser Vorsprung 7 könnte in einfacher Weise als längs verlaufender Steg ausgebildet sein, in vorteilhafter Weise ist er aber, wie in Fig. 6 dargestellt, als graben- bzw. nutförmige Einbuchtung 8 der Wandung des Wellrohres 1 ausgebildet. Eine solche längs verlaufende Einbuchtung der Wandung des Wellrohres gibt diesem
20 eine gewisse Eigensteifigkeit, und bildet darüber hinaus einen Anschlag für die scharfe Kante 9 des Randes 6 des Schlitzes 4. Durch diesen Anschlag wird verhindert, daß das Wellrohr in sich zusammenfallen bzw. zu weit zusammengedrückt werden kann. Das Zusammenschieben der sich überlappenden Ränder 5 bzw. 6 des Schlitzes 4 des Wellrohres wird dadurch begrenzt, weiter wird auch die Stabilität dieses Wellrohres in den Verbindungsbereichen mit Verteilerstücken bzw. Anschlußstücken erhöht und insbesondere auch eine
25 höhere Widerstandskraft des Wellrohres gegen das Herausgleiten aus solchen Verteilerstücken erreicht. Insbesondere wird dadurch das versehentliche Herausziehen bzw. Herausfallen der Enden solcher Wellrohre aus Verteilerstücken bzw. Anschlüssen vermieden.

30 Der Vorsprung 7 und das Anliegen der Kante 9 des Randes 6 des Schlitzes 4 bewirken auch, daß die scharfe Kante 9 nicht die in das Wellrohr eingelegten elektrischen Kabel verletzen kann.



Büro München: *Munich Offices*, Prehamerstraße 31 – D 80687 München
Telefon: (0 89) 5 46 15 20 – Telefax: (0 89) 5 46 03 92 – Telex: 5 218 915 gtd d – Telegammur: gtdpat munchen
Büro Jena: *Jena Offices*, Sellerstraße 1 – D 0 7 34 5 Jena – Telefon: (0 36 31) 2 91 50 – Telex: (0 36 31) 2 91 5 21

5

Anwaltsakte Pat 2029/24-PC1

Datum: 16. Juni 2000

Patentansprüche

10

1) Verfahren zur Herstellung eines aus Kunststoff bestehenden und insbesondere zur schützenden Umhüllung von elektrischen Leitungen vorgesehenen formstabilen Wellrohres (1) mit einer längs einer Mantellinie verlaufenden schlitzförmigen Öffnung (4), bei dem das Wellrohr (1), nachdem es extrudiert und in einem Korrugator mit Wellenbergen (2) und Wellentälern (3) versehen wurde, in einer nachgeordneten Schneidvorrichtung längs einer beliebigen Mantellinie aufgeschnitten wird, wobei die Schnittführung unter einem gleichmäßig steigenden bzw fallenden Winkel, der hinsichtlich seiner Neigung zwischen einem Radius des Wellrohres bzw einer Tangente an dem Wellrohr liegt, nämlich als Schrägschnitt, erfolgt und das aufgeschnittene Wellrohr (1) durch eine der Schneidvorrichtung nachgeordnete Verformvorrichtung hindurchgeführt und in dieser zusammengedrückt wird, so daß sich die Ränder (5) bzw. (6) der schlitzförmigen Öffnung (4) übereinander schieben und anschließend, nachdem sich das Wellrohr (1) abgekühlt hat, der innen liegende Rand (5) der schlitzförmigen Öffnung (4) nach außen geführt und über den anderen, vorher außen gelegenen Rand (6) gelegt wird.

15

20

25

2) Wellrohr nach Verfahrensanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schnitt, im Querschnitt des Wellrohres (1) gesehen, geradlinig verläuft.

30

3) Wellrohr nach Verfahrensanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schnitt, im Querschnitt des Wellrohres (1) gesehen, wellenförmig verläuft.

4) Wellrohr nach Verfahrensanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schnitt, im Querschnitt des Wellrohres (1) gesehen, stufenförmig verläuft.

35

5) Wellrohr nach einem der Verfahrensansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Seite des vorher innen gelegenen Randes (5) in einem Abstand von der

- 5 schlitzförmigen Öffnung (4) ein radial nach innen gerichtetes und parallel zu der Öffnung (4) verlaufender Vorsprung (7) vorgesehen ist
- 6) Wellrohr nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorsprung (7) als graben- bzw. nutförmige Einbuchtung (8) der Wandung des Wellrohres (1) ausgebildet ist
- 10 7) Wellrohr nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die graben- bzw. nutförmige Einbuchtung (8) ebenfalls die wellenförmige Profilierung der Wandung des Wellrohres (1) aufweist
- 15 8) Wellrohr, nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der andere, vorher außen gelegene Rand (6) mit seiner Kante (9) gegen den diesem Rand (6) gegenüberliegenden Vorsprung (7) anliegt.



Büro München: *Munich Offices* Perlmanstraße 31 · D-80635 München
Telefon: (089) 5461520 · Telefax: (089) 5460392 · Telex: 5218915 gote d · Telegramme: gotepat münchen
Büro Jena: *Jena Offices* Sellerstraße 1 · D-07545 Jena · Telefon: (03641) 29130 · Telefax: (03641) 291521

5

Anwaltsakte Pat 2029/24 PCT

Datum: 16. Juni 2000

Zusammenfassung

10

Es wird ein Verfahren zur Herstellung eines aus Kunststoff hergestellten und insbesondere zur schützenden Umhüllung von elektrischen Leitungen vorgesehenen formstabilen Wellrohres mit einer längs einer Mantellinie verlaufenden schlitzförmigen Öffnung vorgeschlagen, bei dem das Wellrohr, nachdem es extrudiert und in einem Korrugator mit Wellenbergen und Wellentälern versehen wurde, längs einer seiner beliebigen Mantellinien aufgeschnitten wird, wobei der Schnitt nicht als Radialschnitt, sondern unter einem davon abweichenden Winkel bzw. einer Abfolge solcher aufeinanderfolgender Winkel geführt ist, das Wellrohr dann zusammengedrückt wird, wodurch sich die Ränder der schlitzförmigen Öffnung übereinanderschieben, und schließlich, nach vollständigem Abkühlen des Wellrohres, der innen liegende Rand der schlitzförmigen Öffnung nach außen geführt und über den anderen, vorher außen gelegenen Rand gelegt wird.

20

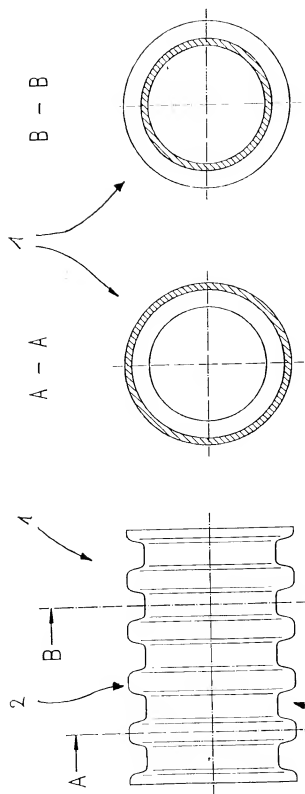


Fig. 1

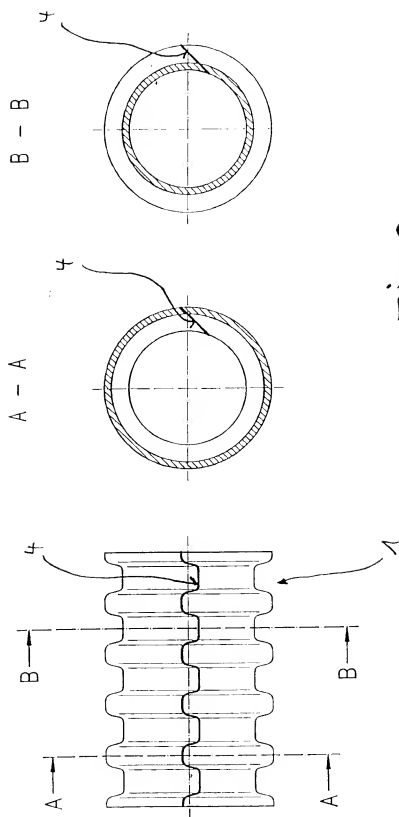
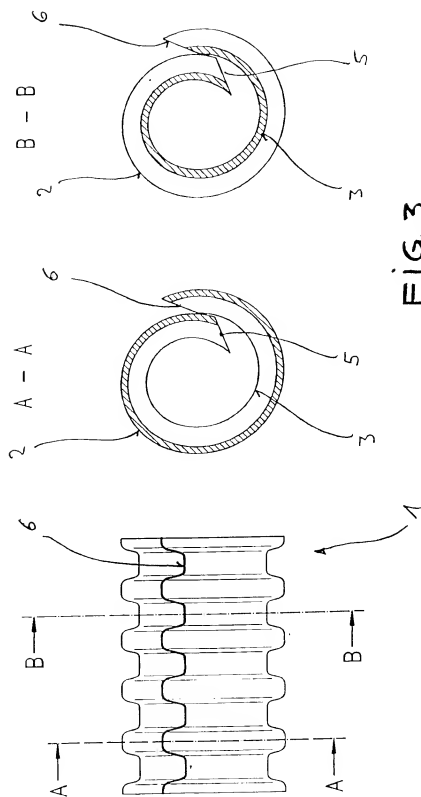
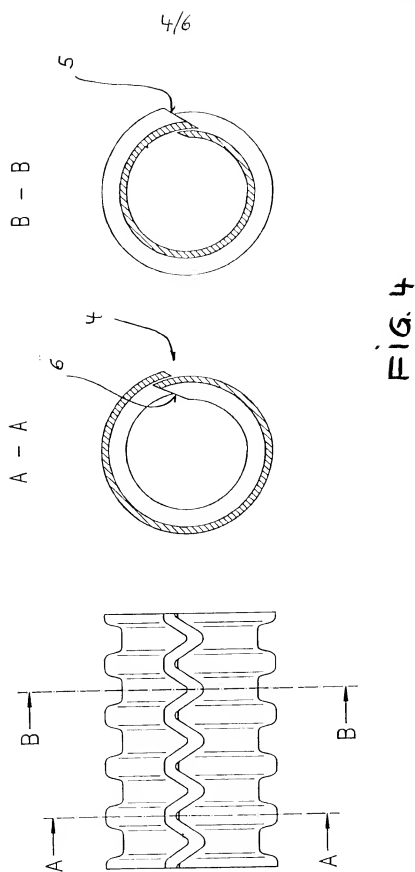
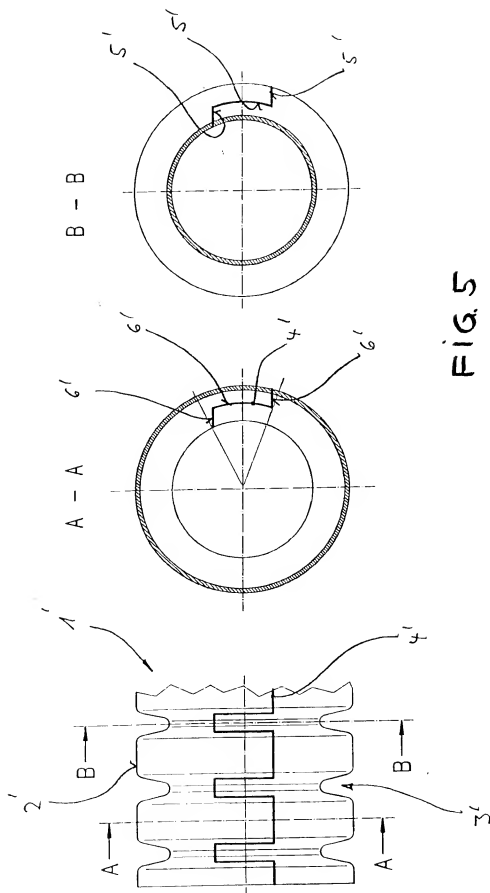


Fig. 2







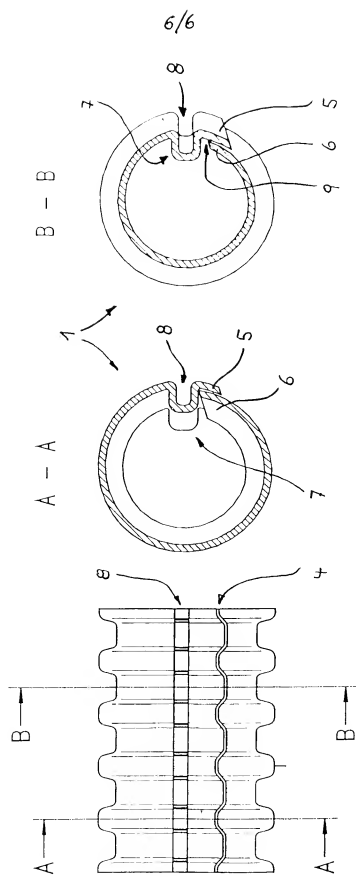


FIG. 6